

Lüftung

Zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Der Lüftungswärmeverlust im DemoDomo ohne Lüftungsanlage liegt in der gleichen Größenordnung wie dessen Transmissionswärmeverlust und rückte damit in den Mittelpunkt unserer energetischen Betrachtungen. Der Lüftungswärmeverlust kann durch eine kontrollierte Gebäudelüftungsanlage größtenteils zurück gewonnen werden.

Dadurch wird das Gebäude ständig mit frischer Luft versorgt. Ein Fensterlüften verbunden mit Energieverlusten, Lärmbeeinträchtigung, erleichterte Einbruchsmöglichkeit sowie einer Pollen- und Staubbelastung kann damit entfallen.

Durch einen zusätzlichen Luft-Erdwärmetauscher, der vorteilhaft und preiswerter bereits im Zuge der Erdarbeiten eingebaut wurde, konnte auf das sonst erforderliche Entfrostergerät im Lüftungsgerät verzichtet werden.

Fernerhin sei anzumerken, dass die notwendigen Luftwechselraten von $0,4 \text{ h}^{-1}$ bei der heute geforderten Bauweise (entsprechend EnEV) ohne Lüftungsanlage nur noch eingehalten werden, sofern im zweistündigen Rhythmus stoßgelüftet wird. Schimmelbildung und Bauschäden sind bei Nichtbeachtung die langfristigen Folgen.

Vorteile des Pluggit-Systems

Im DemoDomo ist eine zentrale Lüftungsanlage von Pluggit eingebaut. Zu den wichtigsten Vorteilen des Pluggit-Systems zählen wir die

- neueste Lüftungsgerätetechnik mit druckgesteuerter Konstantvolumen-Regelung, integriertem und automatischen Sommer-Bypass, Kreuzgegenstromwärmetauscher aus Aluminium, sparsame Gleichstrommotoren und Funk-Fernbedienung
- Quelllüftung, die die Frischluft vollkommen zugfrei aus Bodenauslässen 'herausquellen' lässt
- einfache Montage mit wenigen Systembauelementen
- Möglichkeit einer späteren Kanalreinigung
- Aufnahme von Fußbodenheizungsrohren (Anbindeleitungen) in den Zuluftkanälen und damit zusätzliche Lufterwärmung
- relativ einfach einzuregelnde Luftvolumenströme bei niedrigen Druckverlusten
- Möglichkeit der Raumheizung ausschließlich über vorgewärmte Frischluft mittels Pluggmar-Heizregister bei Niedrigenergiehäusern!

-
niedrige Fußbodenaufbauhöhen auf Grund der nur 50 mm hohen Flachkanäle

Auslegung

Der Einbau der effizienten zentralen Lüftungsanlage wurde im Neubau einer dezentralen Lüftungsanlage vorgezogen, da die Verlegung der Luftführungskanäle ohne größeren Aufwand im Fußbodenaufbau vorgenommen werden konnte.

Bei der Auslegung des Lüftungssystems wurde besonderer Wert auf geringen Druckverlust, Lautstärke und Schallleitung (Telefonie) Wert gelegt. Alle Kanallängen ab Verteiler liegen zwischen 9 und 14 m und liegen damit über der erforderlichen Mindestlänge von 5 m zur effektiven Reduzierung der Schallleitung!

Vor jedem Fenster wurde eine Zu- oder Abluftdose positioniert! Dadurch ist sichergestellt, dass in jedem sinnvoll abgetrennten Raum mit Fenster ein Lüftungskanal führt! Die nördlichen Räume (Abluftbereiche) erhielten Deckendosen, die südöstlichen bis südwestlichen Räume (Zuluftbereiche) mindestens je einen Bodenauslass.

-

Belüftetes Gebäudevolumen $V = 450 \text{ m}^3$ (beheiztes Luftvolumen ohne Dachgeschoß)

-

Zuluftvolumenstrom $180 \text{ m}^3/\text{h}$ (Luftwechselrate von $0,4 \text{ h}^{-1}$ für ca. sechs Personen a $30 \text{ m}^3/\text{h}$)

-

Lüftungsgerät Avent P300 mit Kreuzgegenstrom-Wärmetauscher aus Aluminium (Wärmebereitstellungsgrad $> 95 \%$) und drei Drehzahlstufen

-

max. Druckverlust ab Frischluftstutzen Lüftungsgerät

-

Filterklasse min G4, in der Pollenflugzeit zusätzlicher Filter F6

Installation der Komponenten

Zu den Systemkomponenten zählen Lüftungsgerät, Schalldämpfer, Flex-Rohre, Haupt- und Unterverteiler, Lüftungskanäle für Zuluft und Abluft, Absaugdosen (Decke / Wand) und Abluftsammler, Zuluftdosen (Boden) und Abdeckgitter.

Da die Abluftdosen in die Decke gelegt wurden, waren Durchbrüche bereits bei der Planung der Decken vorzusehen. Für die Deckendurchführung der Lüftungskanäle sind entsprechend großzügige Deckendurchbrüche vorzusehen.

Der Einbau der Bodendosen und deren Anbindung über Flex-Kanäle an die Unterverteiler erfolgte im Zuge der Fußbodenaufbau-Arbeiten!

Die nur 50 mm hohen Flex-Kanäle wurden in die Ebene der 35 mm dicken Trittschalldämmung gelegt. Damit stehen die Flex-Kanäle max. 15 mm wie die 14 mm dicken Fußbodenheizungsrohre über der Trittschalldämmung hervor. 50 mm Estrichhöhe ergab die geforderte min. Rohrüberdeckung von 35 mm! Die Fußbodenaufbauhöhe beträgt damit nur 85 mm ohne

Fertigbelag! Die Flex-Kanäle wurden mit möglichst großen Radien verlegt, was sich positiv auf Druckverlust und Geräusch der Anlage auswirkt.

Die Heizkreis-Anbindeleitungen wurden in den Flex-Kanälen verlegt. Somit wird die Zuluft zusätzlich durch die innen liegenden Leitungen als auch durch den Estrich erwärmt!

Der Abluftsammler und die Verteiler für EG und OG wurden gemeinsam auf kompaktem Raum hinter einer Schiebetür leicht zugänglich montiert!

Das Lüftungsgerät wurde im Keller installiert und an Erdwärmetauscher und Fortluftaustritt mit IsoPlugg-Dämmrohre angeschlossen. Zu- und Abluftleitungen wurden über Schalldämpfer an das Lüftungsgerät angeschlossen!

Zuluftelemente mit begehbaren Abdeckgittern aus Aluminium

Abluftelement in der Decke

Messungen an der Lüftungsanlage

Bei Betrieb der Lüftungsanlage im Auslegungsbereich (= Stufe 2 mit 180 m³/h) sind an den Luftauslässen am Boden keine Geräusche messtechnisch feststellbar! Der gemessene Schallpegel von 27 dB(A) liegt im Bereich des Hintergrundgeräuschpegels! Erst bei maximalem Volumenstrom von 300 m³/h sind Geräuschpegel von 36 dB(A (0,5 m über der Bodendose) schwach wahrnehmbar.

Die gemessene Strömungsgeschwindigkeit in den Lüftungskanälen (Pluggit PK100) beträgt bei Auslegungsstufe (180 m³/h) 2,4 m/s. Dies entspricht einem Volumenstrom von ca. 24 m³/h! Die an der Fernbedienung angezeigte Drehzahl des Zuluftventilators beträgt hierbei 1570 min⁻¹.

Auf Grund des Luftwechsels besteht die Gefahr eines zu trockenen Raumluftklimas in der Heizperiode, insbesondere an kalten Tagen mit trockenem Ostwind! Das Luftwechselvolumen sollte dann auf ein Minimum (Stufe I) gedrosselt werden und ggfs. zusätzliche Maßnahmen zur Luftbefeuchtung ergriffen werden.

Der Strombedarf der Lüftungsanlage mit Erdwärmetauscher wurde für die drei Betriebsstufen gemessen:

Betriebsstufe

Leistungsaufnahme

Zuluft-/Abluftvolumen

Stufe I

9 W

92 / 98 m³/h

Stufe II

16 W

132 / 140 m³/h

Stufe III

30 W

172 / 182 m³/h

Der Stromverbrauch liegt damit unter den Herstellerangaben von 35 W (bei 150 m³/h und 100 Pa Druckverlust)! Die konsequente Auslegung der Anlage auf einen minimalen Druckverlust (unter 100 Pa) reduziert also nicht nur den Geräuschpegel sondern auch den Stromverbrauch spürbar!

In der Betriebsstufe II werden nur 138 kWh/a bzw. 0,56 kWh/m²a verbraucht, die Kosten in Höhe von 24,33 €/a (bei 18 Ct/kWh) verursachen!

